

Jurnal

ENTROPI

Inovasi Penelitian, Pendidikan dan Pembelajaran Sains



Diterbitkan oleh :
Jurusan Pendidikan Kimia
Fakultas MIPA Universitas Negeri Gorontalo

VOLUME
VIII

NOMOR
1

HALAMAN
481-600

FEBRUARI
2013

ISSN
1907-1965

Jurnal ENTROPi

Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran Sains

Sekretariat Penyuntingan dan Tata Usaha

Jurusan Pendidikan Kimia - Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Gorontalo

Gedung N, Lantai I

Jl. Jenderal Sudirman Nomor 6 Kota Gorontalo, 96128

Email: jurnal-entropi@ung.ac.id dan jurnal-entropi@gmail.com

JE

ISSN 1907 -1965

Jurnal Entropi

Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran Sains
Volume 8, Nomor 1, Februari 2013

Jurnal Entropi (JE) terbit 2 (dua) kali setahun pada bulan Februari dan Agustus, berisi tulisan, artikel, hasil pemikiran dan penelitian yang ditulis oleh para pakar, ilmuwan, praktisi dan pengkaji inovasi penelitian pendidikan dan pembelajaran sains.

Ketua Penyunting

Lukman A. R. Laliyo

Penyunting Pelaksana

Mardjan Papatungan

Mangara Sihalo

Erni Mohamad

JulhimTangio

Rakhmawaty Ahmad Asui

Suleman Duengo

Hendri Iyabu

La Ode Aman

La Alio

Penyunting Ahli

Evie Hulukati

Weni J. A. Musa

Ishak Isa

Astin Lukum

Nurhayati Bialangi

Yuszda Salimi

Akram La Kilo

Netty Ino Ischak

Pelaksana Tata Usaha

Erni Isa

Fahriadi Pakaya

Sutiono

Jurnal Entropi (JE) diterbitkan oleh Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Negeri Gorontalo (UNG). **Dekan:** Evie Hulukati; **Ketua Jurusan:** Drs. Mardjan Papatungan, M.Si. Terbit pertama kali pada tahun 2006 dan konsisten mempublikasikan karya ilmiah dosen dan praktisi di Gorontalo dan sekitarnya. Upaya memperbaiki kualitas, bahasa dan tampilan terus dilakukan; hingga memenuhi standar kelayakan jurnal terakreditasi.

Pertanggungjawaban Isi Artikel

Naskah/artikel yang disumbangkan kepada JE harus memenuhi aturan dalam "Petunjuk bagi (Calon) Penulis Jurnal Entropi (JE) di sampul belakang, halaman bagian dalam. Isi artikel dan semua akibat yang ditimbulkan oleh artikel itu menjadi tanggungjawab mutlak penulisnya. JE juga melayani permintaan tukar menukar jurnal secara gratis sepanjang tirus masih tersedia.

Jurnal Entropi (JE) diterbitkan dengan tirus (*oplaag*) 350 (tiga ratus lima puluh) eksemplar.

DAFTAR ISI

	halaman
1 Analisis Kesalahan Siswa Dalam Memahami Konsep Larutan Buffer pada Tingkat Makroskopis dan Mikroskopis <i>Mangara Sihalo</i> <i>Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Gorontalo</i>	481- 490
2 Efek Antiursemia Ekstrak Teripang Pasir (<i>Holothuria scabra</i>) pada Kelinci Jantan (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) <i>Hamsidar Hasan</i> <i>Farmasi, FIKK Universitas Negeri Gorontalo</i>	491 - 497
3 Adsorpsi Logam Timbal (Pb) Dengan Menggunakan Biomassa Enceng Gondok (<i>Eichhorniacrassipes</i>) <i>Julhim S. Tangio</i> <i>Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Gorontalo</i>	498 -503
4 Peningkatan Motivasi Mahasiswa PGBI Kelas Fisika Dasar II pada Penyelenggaraan Lesson Study <i>Tirtawaty Abdjul</i> <i>Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Gorontalo</i>	504- 509
5 Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari Ekstrak Metanol Kulit Batang Mangga (<i>Mangifera indica L</i>) ✓ <i>Riska Aksara, Weny J.A. Musa, La Alio</i> <i>Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Gorontalo</i>	510- 515 ✓
6 Meningkatkan Hasil Belajar Ikatan Kimia Dengan Menerapkan Strategi Pembelajaran Peta Konsep Pada Siswa Kelas X di SMA Negeri I Telaga <i>Muratni Ismail, Lukman A.R.Laliyo, La Alio.</i> <i>Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Gorontalo</i>	516 -525
7 Implementasi Sistem Informasi Akademik Universitas Negeri Gorontalo <i>Astin P. Lukum</i> <i>Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Gorontalo</i>	526-538
8 Pengaruh Penambahan KH_2PO_4 Pada Pembuatan Elektroda Selektif Ion Fosfat sebagai Pengganti Metode Spektrofotometri Dalam Penentuan Fosfat <i>Hendri Iyabu, Suleman Duengo</i> <i>Pendidikan Kimia Universitas Negeri Gorontalo</i>	539 -545

Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari Ekstrak Metanol Kulit Batang Mangga (*Mangifera indica* L)

Riska Aksara, Weny J.A. Musa, La Alio

Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Gorontalo
Korespondensi: Jalan Jenderal Sudirman 6 Kota Gorontalo, 96128.

Abstrak

Penelitian ini bermaksud untuk mengidentifikasi jenis alkaloid dari ekstrak kental metanol kulit batang mangga (*Mangifera indica* L). Sebanyak 700 gram serbuk kulit batang mangga dimaserasi dengan pelarut metanol menghasilkan maserat sebanyak 3.1 liter, kemudian di evaporasi pada suhu 40°C menghasilkan ekstrak kental sebanyak 26,89 gram. Hasil pemisahan dengan kromatografi kolom diperoleh 22 fraksi (R₁-R₂₂). Dari ke 22 fraksi, fraksi R₁₄ dilanjutkan dengan uji kemurnian secara KLT 1 dimensi dengan berbagai eluen dan KLT 2 dimensi menghasilkan 1 noda. Isolatersebutdijanjutkan dengan uji fitokimia yang memberikan hasil positif terhadap alkaloid dan flavonoid. Terhadap isolate murni dianalisis dengan spektrometri UV-VIS dan IR. Hasil spektropotometri dari isolat menunjukkan bahwa senyawa tersebut merupakan senyawa alkaloid yang mempunyai gugus fungsi N-H (3392,56 cm⁻¹), -CH Alifatik (2927,75 cm⁻¹), C=O (1703,03 cm⁻¹), C-N (1112,85 cm⁻¹), dan N-C=O (613,33 cm⁻¹) serta memberikan serapan pada panjang gelombang 237,5 nm hasil transisi $\pi \rightarrow \pi^*$ dan $n \rightarrow \sigma^*$, yang diakibatkan oleh gugus C=O dan gugus N-H.

Kata kunci: Kulit Batang Mangga, Alkaloid

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara dengan kekayaan alam yang melimpah, hampir segala jenis tumbuhan dapat tumbuh di Negara ini. Sebagian besar sudah di dimanfaatkan oleh nenek moyang kita untuk mengobati berbagai penyakit (Rahmawan, 2008). Wilayah hutan tropika Indonesia memiliki keanekaragaman hayati tertinggi ke dua di dunia setelah Brazilia. Indonesia dikenal lebih dari 20.000 jenis tumbuhan obat. Namun baru 1.000 jenis saja yang sudah di data, sedangkan baru sekitar 300 jenis yang sudah dimanfaatkan untuk pengobatan tradisional (Arief, 2008).

Obat tradisional dalam kimia bahan alam mengandung senyawa-senyawa yang dikenal dengan metabolit sekunder. Metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang terbentuk dalam tanaman.

Senyawa-senyawa yang tergolong ke dalam kelompok metabolit sekunder ini antara lain: alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, saponin dan lain-lain. Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang umumnya mempunyai kemampuan biokaktifitas dan berfungsi sebagai pelindung tumbuhan.

Salah satu dari tumbuhan metabolit sekunder yang biasa digunakan sebagai tumbuhan obat adalah tumbuhan mangga (*Mangifera indica* L) famili Anarcardiaceae. Mangga adalah buah yang cukup dikenal di Indonesia, tanaman ini dibudidayakan masyarakat dengan tujuan utama memanen buahnya saja. Tumbuhan Mangga (*Mangifera indica* L) tergolong kelompok buah berdaging dengan bentuk, ukuran, warna, cita rasa yang beranekaragam. Bagian tumbuhan mangga

yang paling penting dan berguna dalam kehidupan manusia sehari-hari, terutama bagi kesehatan adalah getah, kulit batang, buah muda, dan buah masak. Getah mangga dari bagian batang atau ranting dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk penyakit luar, seperti eksim, kudis, dan gatal-gatal. Penyakit rematik atau persendian nyeri dapat diobati dengan menggunakan kulit batang pohon Mangga. Buah Mangga muda selain dapat digunakan sebagai manisan, juga berkhasiat sebagai obat beberapa jenis penyakit. Di India mangga yang masih hijau digunakan sebagai obat gangguan darah, empedu, dan pencernaan, membantu pembentukan sel-sel baru, mencegah pendarahan, dan menyembuhkan sariawan. Selain itu buah Mangga muda dapat berkhasiat untuk mengatasi diare, disentri, wasir dan sembelit (Rukmana, 1997).

Menurut Depkes (2007) dalam Rosyidah (2010) bahwa kulit batang mangga mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan tanin. Gonzales (2007) dalam Rosyidah (2010) mengemukakan bahwa ekstrak kulit batang mangga menunjukkan aktifitas antioksidan dan anti inflamasi. Hal senada juga dikemukakan oleh Ashari (1995) dalam Eka (2010) bahwa tumbuhan mangga sering digunakan sebagai obat tradisional mulai dari daun, akar, buah, kulit hingga biji, yang mengandung senyawa alkaloid dan flavonoid.

Dari hasil skrining fitokimia diketahui bahwa di dalam kulit batang Mangga terdapat senyawa alkaloid dan flavonoid. Alkaloid merupakan salah satu metabolisme sekunder yang terdapat pada tumbuhan, yang bisa dijumpai pada bagian daun, ranting, biji, dan kulit batang. Alkaloid mempunyai efek dalam bidang kesehatan berupa pemicu sistem saraf, menaikkan tekanan darah, mengurangi rasa sakit, anti mikroba, obat penenang, obat penyakit jantung dan lain-lain lain (Simbala 2009).

Tujuan dalam penelitian ini yaitu Mengidentifikasi Jenis Alkaloid yang Terkandung pada Ekstrak Metanol Kulit Batang Mangga (*M. Indica L.*).

METODE

Pengolahan Sampel

Sampel berupa kulit batang mangga (*M. indica L.*) yang berwarna kecoklatan, dibersihkan dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan di udara terbuka yang terlindungi dari sinar matahari kemudian dihaluskan dengan menggunakan penghalus yaitu palung batu, dengan menggunakan sedikit metanol hingga terbentuk serbuk.

Ekstraksi

Sebanyak 700 gram sampel serbuk kulit batang tumbuhan mangga (*M. indica L.*) kemudian dimaserasi dengan metanol selama 3x24 jam, setiap 24 jam pelarut diganti dengan yang baru hingga filtrat tidak berwarna. Filtrat kemudian dipisahkan menggunakan evaporator pada suhu 40 °C hingga diperoleh ekstrak kental. Kemudian dilakukan skrining fitokimia untuk mengetahui kandungan kimia utamanya.

Pemisahan dan Pemurnian

Ekstrak metanol yang telah diuji fitokimianya di analisis dengan menggunakan kromatografi lapis tipis sampai diperoleh pola pemisahan untuk melihat pola noda (kandungan senyawa). Ekstrak metanol sebanyak 3 gr dipisahkan dengan kromatografi kolom dengan fasa diam silika gel GF₆₀ dan di elusi berturut-turut. Kemudian hasil pemisahan di analisis dengan kromatografi lapis tipis untuk melihat pola noda yang sama untuk digabungkan. Hasil kromatografi kolom mempunyai harga *Rf* (rate of flow) dan noda yang sama dikumpulkan sehingga diperoleh fraksi-fraksi utama. Kemudian dilanjutkan dengan identifikasi senyawa hasil isolat dengan menggunakan alat UV-VIS dan IR.

Uji Kemurnian

Ujiekemurnian dilakukan dengan kromatografi lapis tipis menggunakan beberapa macam eluen. Jika isolat tetap menunjukkan pola noda tunggal, maka dilakukan uji kemurnian dengan menggunakan KLT 1 dan 2 dimensi.

Identifikasi Senyawa dengan Spektrofotometri UV-Vis dan Inframerah (IR)

Isolat diidentifikasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan spektrofotometer Inframerah untuk mengetahui golongan senyawa

alkaloid apa yang terdapat pada kulit batang mangga (*M. indica L.*)

REVISI DAN PEMBAHASAN

serbuk kulit batang mangga (*M. indica L.*) sebanyak 700 gr diekstraksi dengan cara maserasi dengan maserat sebanyak 3,1 liter yang berwarna merah kecoklatan. Maserat yang diperoleh diuapkan dengan menggunakan penguap putar vakum (*rotary vacuum evaporator*) pada suhu 40 °C diperoleh ekstrak kental metanol berwarna merah kecoklatan sebanyak 26,89 gr. Kemudian di lakukan skrining fitokimia untuk mengetahui kandungan kimianya. Hasil uji fitokimia positif terhadap flavonoid, alkaloid dan steroid serta negatif terhadap saponin dan terpenoid. Hasil uji fitokimia terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji fitokimia

No	Uji Fitokimia	Reaksi	Perubahan Warna	Hasil Uji
1	Flavonoid	NaOH H ₂ SO ₄ Mg-EC	Merah kecoklatan Merah Bata Merah	(+) Flavonoid
2	Alkaloid	Hager Mayer Wagner	Endapan Coklat kecumukan Endapan Coklat Endapan Coklat Kemerahan	(+) Alkaloid
3	Steroid	Leaman Baucher (CH ₃ COOH dan H ₂ SO ₄)	Hijau kebiruan	(+) Steroid
4	Saponin	Aguades Panas	Tidak Terbentuk Busa	(-) Saponin
5	Terpenoid	Leaman Baucher	Tidak terjadi perubahan warna	(-) Terpenoid

Ekstrak metanol dilakukan proses pemisahan dengan kromatografi kolom diperoleh 22 fraksi. Hasilnya dikromatografi kolom yang sebelumnya telah dimasukan silica gel yang di panaskan dalam oven. Pelarut kloroform dan metanol secara bergradien dimasukkan, pergantian pelarut dan perbandingan pelarut diganti berdasarkan perubahan warna terdapat pada botol vial. Fraksi pada botol vial tersebut dengan menghitung nilai R_f-nya. Fraksi yang mempunyai nilai R_f dan noda yang sama digabung, maka diperoleh 22 kelompok fraksi (R₁-R₂₂).

Mengadakan KLT dengan menggunakan perbandingan eluen kloroform : metanol (9:1) pada 22 fraksi (R₁-R₂₂) ini memiliki 1 noda yang sama, akan tetapi pada Fraksi R₁, R₂, R₃, R₄, R₁₇, R₁₈, R₁₉, R₂₀, R₂₁, dan R₂₂ tidak terdapat kristal, hanya terdapat pada fraksi R₅-R₁₆. pada fraksi ini hanya fraksi R₁₄ yang di uji kemurniannya karena memiliki banyak kristal.

Hasil uji kemurnian menunjukkan bahwa fraksi R₁₄ hanya mengandung satu senyawa, yang ditunjukkan dengan timbulnya satu noda dengan berbagai campuran eluen yang digunakan (kloroform : metanol). Uji fitokimia menunjukkan bahwa fraksi R₁₄ mengandung metabolisme sekunder yaitu merupakan golongan senyawa alkaloid. Hasil uji kemurnian terhadap isolat yang dilakukan dengan kromatografi lapis tipis dapat dilihat pada gambar 1.



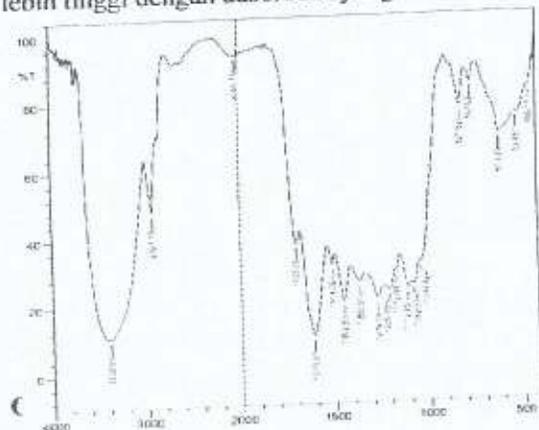
Gambar 1. Hasil uji kemurnian terhadap isolat yang dilakukan dengan kromatografi lapis tipis
Identifikasi UV-VIS dan IR

Fraksi R₁₄ yang menunjukkan satu bercak noda pada plat KLT diidentifikasi gugus fungsinya dengan menggunakan UV-VIS dan IR. Hasil spektrometer UV-VIS dan Spektrum inframerah senyawa isolat murni dapat di lihat pada gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Hasil spektrometer UV-VIS
 Hasil analisis spektrofotometri UV-VIS isolat (fraksi R₁₄) memberikan satu pita serapan pada panjang gelombang 237,5 nm dengan absorpsans

0.363. Serapan pada panjang gelombang 237,5 nm di duga karena adanya transisi elektron berturut-turut dari $n \rightarrow \pi^*$ dan $n \rightarrow \sigma^*$. Senyawa yang mempunyai transisi $n \rightarrow \pi^*$ mengabsorpsi cahaya pada panjang gelombang 200-400 nm sedangkan senyawa yang mempunyai transisi $n \rightarrow \sigma^*$ mengabsorpsi cahaya pada panjang gelombang sekitar 200 nm yang disebabkan oleh kromofor tidak terkonjugasi (Creswell., dkk 1982). Jika suatu transisi $n \rightarrow \sigma^*$ tampak pada spektrum suatu senyawa aromatik yang mengandung transisi $n \rightarrow \pi^*$, maka transisi $n \rightarrow \pi^*$ bergeser ke panjang gelombang yang lebih tinggi dengan adsorbans yang rendah.



Data spektrum inframerah isolat kemungkinan mengandung beberapa gugus fungsi seperti -N-H uluran pada bilangan gelombang 3392,56 cm^{-1} terlihat pada daerah 3000-3500 cm^{-1} (Creswell, dkk, 1982), serapan ini didukung oleh munculnya serapan pada bilangan gelombang 1514,02 cm^{-1} dan pada bilangan gelombang 1112,85 cm^{-1} yang mengindikasikan adanya gugus N-H bending (tekukan) dan C-N (1475-1565 cm^{-1} dan 1020-1250 cm^{-1}) (Silverstein., dkk 1984). Adanya pita tajam dengan intensitas tajam dan kuat pada bilangan 2927,75 cm^{-1} merupakan C-H alifatik (2850-2950 cm^{-1}) (Silverstein., dkk 1984), hal ini diperkuat oleh serapan tajam dan lemah pada bilangan gelombang 1452,30 cm^{-1} yang merupakan C-H alifatik tekukan (1300-1475 cm^{-1}) (Creswell, dkk, 1982), dan didukung juga oleh serapan yang tajam dan lemah pada bilangan gelombang 821,62 dan 762,62 cm^{-1} yang merupakan vibrasi tekukan C-H aromatik (650-1000 cm^{-1}) (Silverstein., dkk 1984). Gugus karbonil (C=O) diindikasikan oleh adanya

serapan yang tajam yang lemah pada daerah bilangan gelombang 1703,03 cm^{-1} (2700-1725 cm^{-1}), yang di dukung adanya serapan yang tajam dan kuat pada bilangan 1614,31 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C=O uluran (1500-1675 cm^{-1}), (Creswell., dkk 1982), dan diperkuat dengan munculnya serapan dari gugus N-C=O pada bilangan gelombang 613,33 cm^{-1} (570-630 cm^{-1}). data interpretasi spektrum inframerah (Bilangan Gelombang, Bentuk Pita, Intensitas, dan Gugus Fungsi) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabulasi data Sfektrum Inframerah (Bilangan Gelombang, Bentuk Pita, Intensitas, dan Gugus Fungsi)

N	Bilangan gelombang		Bentuk Pita	Intensitas	Kemungkinan n Gugus Fungsi
	Santi, 2010	Pustaka = dan			
0	Isolat				
1	3392,56	3425,5	3300-3500	Tajam Kuat	-N-H ulur
2	2927,75	2927,75	2850-2950	Tajam Kuat	-C-H alifatik
3	1703,03	1735,8	2700-1725	Tajam Lemah	-C=O ulur
4	1614,31	-	1500-1675	Tajam Kuat	-C=O ulur
5	1514,02	1562,2	1475-1565	Tajam Lemah	-N-H ulur
6	1452,30 1369,37	1423,4	1300-1475	Tajam Lemah	-C-H aromatis tekukan
7	1112,85	1110,9	1020-1250	Tajam Lemah	-C-N tekukan
8	821,62 762,62	-	650-1000	Tajam Lemah	-C-H tekukan
9	613,33	621,9	570-630	Tajam Lemah	-N-C=O

* jurna (santi, 2010, Creswell., dkk 1982 dan Silverstein., dkk 1984)

Berdasarkan hasil analisis IR dan UV-Vis bahwa senyawa hasil isolat merupakan senyawa alkaloid yang mempunyai gugus fungsi N-H pada serapan 3392,56 cm^{-1} dan 1514,02 cm^{-1} yang merupakan ciri khas dari alkaloid. Adanya serapan 2927,75 cm^{-1} yang memiliki intensitas yang tajam dan kuat di duga adanya C-H alifatik. Serapan 1703,03 cm^{-1} dan 1614,31 cm^{-1} diduga adanya gugus fungsi karbonil (C=O). Senyawa alkaloid dari isolat ini kemungkinan merupakan senyawa alkaloid

lemah pada daerah $2700-1725\text{ cm}^{-1}$, yang tajam dan kuat menunjukkan adanya 175 cm^{-1} , (Creswell, dan munculnya serapan pada gelombang 613,33 interpretasi spektrum sebagai, Bentuk Pita, dapat dilihat pada

Spektrum Inframerah sebagai, Bentuk Pita, sebagai Fungsi)

Intensitas	Kemungkinan Gugus Fungsi
Kuat	-N-H uir
Kuat	-C-H alifatik
Lemah	-C=O uir
Kuat	-C=O uir
Lemah	-N-H uir
Lemah	-C-H
Lemah	aromatik tumbuhan
Lemah	-C-N tumbuhan
Lemah	-C-H tumbuhan
Lemah	-N-C=O

1980 dan Silverstein, dkk 1984)

Analisis IR dan UV-VIS merupakan senyawa sebagai gugus fungsi N-H pada $1514,02\text{ cm}^{-1}$ yang sebagai alkaloid. Adanya serapan intensitas yang tajam sebagai C-H alifatik. Serapan 175 cm^{-1} diduga adanya sebagai Senyawa alkaloid dari sebagai senyawa alkaloid

sebagai piperidin. Dugaan ini di perkuat oleh adanya sebagai UV-VIS yang hanya memberikan serapan sebagai panjang gelombang 237,5 nm hasil transisi dari sebagai $n \rightarrow \pi^*$ dan $n \rightarrow \sigma^*$. Yang diakibatkan oleh gugus C=O sebagai gugus N-H.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan sebagai karakterisasi menggunakan UV-VIS dan IR isolat sebagai (fraksi R₁₄) dari kulit batang mangga (*Mangifera indica L*) yang terdapat pada ekstrak kental metanol sebagai diduga adalah senyawa alkaloid jenis piperidin. sebagai Senyawa alkaloid yang mempunyai karakteristik sebagai gugus fungsi N-H, C-H alifatik, C=O, dan C-N, serta sebagai serapan UV pada panjang gelombang 237,5 nm sebagai merupakan serapan dari $n \rightarrow \pi^*$ dan $n \rightarrow \sigma^*$ dari sebagai gugus C=O dan gugus N-H.

SARAN

Untuk mengetahui lebih lanjut struktur sebagai golongan alkaloid tersebut perlu dilakukan analisis sebagai lebih lanjut dengan NMR dan GC-MS.

DAFTAR PUSTAKA RUJUKAN

Achmad, Sjamsul. 1986. *Buku Materi Pokok Kimia Organic Bahan Alam*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Terbuka

Asih, Astiti. 2009. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Isoflavon dari Kacang Kedelai (Glacine Max)* 3 (1) : 33-40 <http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/j-kim-vol3-no1-astiti%20asih.pdf> (diakses tanggal 14 februari 2012)

Bialangi, N., Musa, W.J.A., Subarnas, A., Ischak, N., (2008), *Studi Kandungan Kimia dan Aktivitas Biologi Flavonoid dari Daun Tumbuhan Jarak Pagar (Jatropha curcas Linn) Asal Gorontalo*. Laporan Hasil Penelitian Hibah Bersaing, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Tahun Anggaran 2007-2008. FMIPA Universitas Negeri Gorontalo.

Creswell, Clifford J, Olaf A Runquist, dan Malcolm M. Campbell. 1982. *Analisis Spektrum Senyawa Organik*. Bandung : ITB

Day dan Underwood, 2001. *Analisis Kimia Kuantitatif Edisi Keenam* Jakarta : Erlangga

Eka, Maulina. 2011. *Isolasi Senyawa Flavonoid dari kulit batang tumbuhan mangga (Mangifera indica L)*. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/28638>(diakses tanggal 14 februari 2012)

Fessenden, Joan S. & Fessenden, Ralph. J.1982. *Kimia organik edisi ketiga*. Erlangga: PT.Gelora Aksara Pratama.

Gritter, Roy., James M. Bobbitt dan Arthur E. Schwarting. 1991. *Pengantar Kromatografi edisi kedua*. Bandung:ITB.

Harbone, J.B. 2006. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terjemahan oleh Kosasih Padmawinata K, dan Soediro I., Edisi 4. Bandung : Instut Teknologi Bandung

Hariana, Arief. 2008. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Khopkar. 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta : Universitas Indonesia

Lenny, Sovia. 2006. *Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida dan Alkaloida*. Karya Ilmiah.Medan USU.(Online).(repository.usu.ac.id/pdf (diakses tanggal 2 Maret 2012)

Mokosuli, Y S. 2008. *Aktivitas Antioksidan dan Antikaker Ekstra Kulit Batang Langsung*. Tersedia dalam <http://darsono-sigit.um.ac.id/wp-content/uploads/2009/11/laily-y-susanti.pdf> (diakses tanggal 15 februari 2012)

Plantamor, 2011. *Situs Dunia Tumbuhan*. <http://www.plantamor.com/index.php?plant=812>(diakses tanggal 15 februari 2012)

Rahmawan Sjahid, Landyyun. 2008. *Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Dewandaru (Eugenia uniflora l)*. tersedia dalam <http://etd.eprints.ums.ac.id/994/1/K100040231.pdf>(diakses tanggal 14 februari 2012)

Rosyidah, dkk. 2010 *Aktivitas Antibakteri Fraksi Saponin Dari Kulit Batang Tumbuhan Kasturi(Mangifera*

- casturi*) fmipa.wlam.ac.id/bioscientiae/wp-content/.../B-Vol.-7-No.-2-3. (Diakses tanggal 17 juli 2012).
- Rukmana, H. 1997. *Budidaya Mangga*. Jogjakarta : Kaninius
- Santi, S.R.2010. *Senyawa aktif antimakan dari umbi gandum (dioscorea hispida dennst)*. Tersedia dalam <http://www.pdfchaser.com> (diakses tanggal 07 juli 2012)
- Seren,Emel.2011.*Spektrofotometri UV-Vis*.<http://wanibesak.wordpress.com/2011/07/05/spektrofotometri-uv-vis/>.(diaksestanggal 20 februari 2012).
- Silverstein, Bassler, dan Morill 1984. *Penyidikan Spektrometrik Senyawa Organik*. Edisi ke-4, Jakarta : Erlangga.
- Simbala, Herry E.I.2009. *Analisis Senyawa Alkaloid beberapa Jenis Tumbuhan Obat sebagai Bahan Aktif Fitofarmaka*.<http://moko31.files.wordpress.com/2011/05/gandarusa-22.pdf> (diakses tanggal 26 Februari 2012).
- Soebagio,Dkk, 2005. *Kimia Analitik 11*. Malang : Universitas Negeri Malang
- Taher, Tamrin. 2011. *Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Ekstra Methanol Kulit Batang Langsung (lansium domesticum L)*. Gorontalo : UNG

ISSN 1907-1965



9 771907 196578